

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 05 900.8

**Anmeldetag:** 13. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Jungheinrich Aktiengesellschaft, 22047 Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Stapler

**IPC:** B 66 F 9/24

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. Februar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Zitzenzier

PATENTANWÄLTE  
H. NEGENDANK (-1973)  
GRAALFS, WEHNERT, DÖRING, SIEMONS, SCHILDBERG  
HAMBURG - MÜNCHEN - DÜSSELDORF

PATENT- U. RECHTSANW. · POSTFACH 11 31 53 · 20431 HAMBURG

K-46 019-19

Jungheinrich AG  
Friedrich-Ebert-Damm 129

D-22047 Hamburg

EDO GRAALFS, Dipl.-Ing.  
NORBERT SIEMONS, Dr.-Ing.  
PETER SCHILDBERG, Dr., Dipl.-Phys.  
DIRK PAHL, Rechtsanwalt  
Neuer Wall 41, 20354 Hamburg  
Postfach 11 31 53, 20431 Hamburg  
Telefon (040) 36 67 55, Fax (040) 36 40 39  
E-mail hamburg@negendank-patent.de

HANS HAUCK, Dipl.-Ing. (-1998)  
WERNER WEHNERT, Dipl.-Ing.  
Mozartstraße 23, 80336 München  
Telefon (089) 53 92 36, Fax (089) 53 12 39  
E-mail munich@negendank-patent.de

WOLFGANG DÖRING, Dr.-Ing.  
Mörkestraße 18, 40474 Düsseldorf  
Telefon (0211) 45 07 85, Fax (0211) 454 32 83  
E-mail duesseldorf@negendank-patent.de

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT/ PLEASE REPLY TO:

HAMBURG, 12. Februar 2003

Stapler

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stapler nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stapler bestehen üblicherweise aus einem Lastteil und einem Antriebsteil. Der Lastteil weist einen Mast auf, der aus mehreren Mastschüssen bestehen kann und der ggf. in große Höhen ausfahrbar ist. An dem Mast ist ein Lastaufnahmemittel mit Hilfe eines Heben- und Senkenantriebs in der Höhe verfahrbar. Das Lastaufnahmemittel besteht in erster Linie aus einer so genannten Lastgabel, die eine oder mehrere Paletten aufnimmt. Eine Spezialität bei Staplern ist der so genannte Schubmaststapler, bei dem der Mast horizontal verfahrbar ist zwischen einer Position nahe dem Antriebsteil und einer

.../2

davon entfernten Position. Darüber hinaus ist die Lastgabel zumeist mit Hilfe eines geeigneten Schiebers quer zum Mast verfahrbar. Ein derartiger Seitenschieber erlaubt ein genaues und schnelles Ausrichten der Palette im Regal bzw. der Lastgabel zur Palette, ohne dass der Stapler seine Position ändern muss.

Es ist ferner bekannt, die Neigung des Lastaufnahmemittels und mithin der Gabel zu verändern. Eine Möglichkeit besteht darin, die Mastneigung zu verändern, z.B. den Mast in Richtung Antriebsteil zu verschwenken, um z.B. die Durchbiegung des Mastes zu kompensieren. Außerdem ist eine aufgenommene Last während des Fahrbetriebs sicherer gelagert, wenn die Lastgabel eine Neigung hat, durch welche die Last die Tendenz hat, in Richtung Mast zu rutschen. Für das Einfahren der Lastgabel in eine Palette ist erforderlich, dass die Lastgabel im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist. Dies zumindest bei horizontal gelagerten Paletten. Weisen die Paletten eine Neigung zur Horizontalen auf, ist eine entsprechende Ausrichtung der Gabel notwendig. Mit Hilfe des Neigungsantriebs lässt sich zwar eine Verstellung der Gabelneigung vornehmen, der Fahrer des Staplers hat jedoch keine Information über die tatsächliche Gabelneigung. Er kann insbesondere in großen Hubhöhen nicht erkennen, ob die Gabel waagrecht ausgerichtet ist und sich problemlos in die Palette einschieben lässt. Ein oder mehrere vergebliche Versuche, eine Palette in großer Höhe zu erfassen, führt naturgemäß zur Verlängerung der Umschlagzeit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stapler zu schaffen, bei dem das Aufnehmen und Einstapeln von Paletten in größeren Hubhöhen in einfacher Weise durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei der Erfindung ist ein die Neigeposition der Lastgabel erfassender Analogsensor vorgesehen, dessen Neigungssignal auf die Steuer- und Regelvorrichtung gegeben wird. Die Steuer- und Regelvorrichtung steht in bekannter Weise in Verbindung mit Betätigungsorganen für den Heben- und Senkenantrieb sowie für den Neigungsantrieb. Soll eine Neigungsveränderung des Mastes vorgenommen werden, ist hierfür ein entsprechendes Bedienelement zu betätigen. Ist der Stapler ein Schubmaststapler, ist ein Schubantrieb für den Mast vorgesehen, der über ein weiteres Bedienelement betätigbar ist. Weist der Stapler schließlich einen Seitenschieber auf, ist ein entsprechender Antrieb für den Seitenschieber erforderlich, der über ein separates Bedienelement in der Kabine des Staplers betätigt wird. Die Erfindung sorgt bei einer Betätigung durch ein gesondertes Betätigungsorgan oder durch das ohnehin vorhandene Betätigungsorgan für den Neigungsantrieb dafür, dass die Lastgabel automatisch ihre horizontale Position einnimmt. Wird hierfür das übliche Betätigungs- oder Bedienorgan für den Neigungsantrieb verwendet, kann dieses so ausgebildet sein, dass bei einer bestimmten Betätigungsweise das automatische Anfahren der Wagerechten durch die Lastgabel gewährleistet wird.

Der Neigungsmesser kann die jeweilige Neigung der Lastgabel in Bezug auf den Mast oder das Fahrzeug ermitteln. Allerdings ist dann nicht immer sichergestellt, dass die Gabel bei entsprechender Ansteuerung waagrecht ausgerichtet wird, da eine lastabhängige Durchbiegung des Mastes oder eine Schiefstellung des Fahrzeugs nicht berücksichtigt wird. Für eine grobe Ermittlung der Gabelausrichtung ist jedoch ein solcher analoger Sensor durchaus hinreichend. Vorzugsweise wird nach einer Ausgestaltung der Erfindung ein Neigungsmesser verwendet, z.B. ein so genannter Inklinometer, der in Form einer elektrischen Wasserwaage die absolute waagrechte Position zu erfassen imstande ist.

Wird von dem betreffenden Bedienelement ein Signal in die Steuer- und Regelvorrichtung gegeben, wird in dieser das Neigungssignal des Neigungssensors ausgewertet. Die Steuer- und Regelvorrichtung verknüpft diese Signale und initiiert einen Regelvorgang. Somit kann die Lastgabel auf entsprechende Anforderung vom Fahrer hin automatisch die waagrechte Position anfahren. Dies geschieht auch bei einer möglichen Schiefstellung des Fahrzeugs oder bei einer von der Last verursachten Durchbiegung des Mastes. In jedem Fall kann die Gabel einfach und ohne Kollision in die Palette eingefahren werden.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung gibt die Steuer- und Regelvorrichtung ein Signal auf den Neigungsantrieb zum Anfahren der waagrechten Position, wenn mit dem Betätigungsorgan für den Heben- und Senkenbetrieb ein Signal zum Absenken und/oder Anheben des Lastaufnahmemittels erzeugt wird. Die automatische Verstel-

lung in die waagerechte Position ermöglicht den Wegfall eines Arbeitsgangs, der sonst vor dem nächsten Stapelspiel anfallen würde.

Es ist bekannt, Stapler der genannten Art mit einem Bordrechner zu versehen. In den Bordrechner werden u.a. Parameter eingespeist, die für die Stabilität des Fahrzeugs maßgebend sind. Der Bordrechner errechnet aus den Signalen die maximale Fahrgeschwindigkeit. Es versteht sich, dass die Fahrgeschwindigkeit bei hoch angehobener Last oder bei großem Lastgewicht kleiner sein muss als bei unbelastetem Fahrzeug mit dem Lastaufnahmemittel in einer unteren Position. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung kann das Neigungssignal ebenfalls in den Bordrechner gegeben werden zur Modifikation der maximalen Fahrgeschwindigkeit des Staplers auch in Abhängigkeit von der Neigungsposition der Lastgabel.

Für den Neigungssensor können übliche Messmittel verwendet werden, und die Übertragung der Signale vom Neigungssensor erfolgt über ein Kabel zur Schaltungsanordnung für die Steuer- und Regeleinrichtung oder auch über eine kontaktlose Übertragung mit bekannten Mitteln.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch perspektivisch einen Schubmaststapler.

Fig. 2 zeigt äußerst schematisch die Seitenansicht des vorderen Teils des Schubmaststaplers nach Fig. 1.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild zum Betrieb von Teilen des Schubmaststaplers nach Fig. 1.

Der in Fig. 1 gezeigte Schubmaststapler ist von herkömmlichem Aufbau und weist ein Antriebsteil 10 auf sowie ein Lastteil 12. Das Lastteil 12 besitzt einen Mast 14, der z.B. mit mehrere Mastschüsse aufweisen kann und z.B. in eine Höhe von 12 m oder mehr ausfahrbar ist. Das Lastteil 12 weist auch ein Lastaufnahmemittel auf, das höhenverstellbar am Mast 14 geführt ist. In Fig. 1 ist lediglich eine Zinke 16 einer Lastgabel erkennbar, die an einem nicht gezeigten Schlitten angebracht ist, der seinerseits horizontal verschiebbar ist. Die hierzu erforderliche Führung ist am Mast 14 höhenverstellbar angebracht, wie dies bei Gabelstaplern an sich bekannt ist. An dem Antriebsteil 10 sind Radarme angebracht, die parallel beabstandet sich beidseits des Mastes 14 erstrecken. Ein Radarm ist in Fig. 1 bei 18 zu erkennen. Die Radarme 18 lagern jeweils Lasträder. Ein lenkbares Antriebsrad ist bei 19 dargestellt.

Der Mast 14 wird mit Hilfe einer nicht weiter dargestellten Führung horizontal von dem Antriebsteil 10 fort und auf diesen zu verfahren. Hierfür ist in der Kabine des Antriebsteils 10 ein nicht gezeigtes Bedienelement für den Antrieb des Mastschubs vorgesehen. In der Kabine befindet sich außerdem ein Bedienelement für den Heben- und Senkenbetrieb der Lastgabel bzw. des Mastes 14. Daneben ist der Mast 14 auch in

seiner Neigung veränderbar mit Hilfe eines entsprechenden Neigungsantriebs. Der Neigungsantrieb ist seinerseits über ein separates Bedienelement betätigbar. Schließlich befindet sich in der Kabine auch ein Betätigungsorgan zur Betätigung des beschriebenen Seitenschiebers.

In Fig. 2 sind die einzelnen Verstellbewegungen durch Doppelpfeile angedeutet. Der Doppelpfeil 20 gibt die Höhenverstellbarkeit einer horizontalen Führung 22 für einen Seitenschieber 24 an, wobei der Seitenschieber mit dem Rücken 26 einer insgesamt mit 28 bezeichneten Lastgabel verbunden ist. Der Doppelpfeil 30 gibt den Mastschub an und der gebogene Doppelpfeil 32 die Neigungsmöglichkeit des Mastes 14. Schließlich gibt ein gebogener Doppelpfeil 34 die Neigungsveränderung der Zinken 16 bzw. der Lastgabel 28 wieder. Die Antriebe für die beschriebenen Verstellbewegungen sind nicht eingezeichnet, auch nicht der zur Verstellung der Gabelneigung.

Der Gabel 28 ist ein analoger Neigungssensor zugeordnet, der in Fig. 3 mit 40 bezeichnet ist. Der Neigungssensor ermittelt die Neigung der Zinken 16 gegenüber der Waagerechten, im einfachsten Fall gegenüber dem Mast 14 bzw. dem Stapler oder – genauer – absolut gegenüber der Waagerechten. Das Neigungssignal wird in eine Steuer- und Regelvorrichtung 42 für den Betrieb des Mastes bzw. des Lastaufnahmemittels gegeben. Das Neigungssignal gelangt auch in eine Anzeige 42a, die in der Kabine des Staplers angebracht ist. Der Fahrer kann dadurch stets die Neigung der Gabel 28 relativ zur Waagerechten erkennen.



In Fig. 3 bezeichnet 44 ein Bedienelement für das Heben und Senken der Lastgabel 28 bzw. der Führung 22 für den Schieber 24 der Lastgabel 28. 46 bezeichnet ein Bedienelement für die Neigung des Mastes 14. 48 bezeichnet ein Bedienelement für den Vorschub des Mastes 14. 50 bezeichnet ein Bedienelement zur Betätigung des Seitenschiebers 24 und damit zur Seitenverschiebung der Lastgabel 28. 52 bezeichnet ein Bedienelement zur Veränderung der Gabelneigung. 54 bezeichnet ein Bedienelement, z.B. einen Tastschalter, dessen Signal wie die der anderen Bedienelemente 44 bis 52 in die Steuer- und Regelvorrichtung 42 gegeben wird. Aufgrund der Signale vom Neigungssensor 40 und vom Bedienelement 54 erzeugt die Steuer- und Regelvorrichtung für den Antrieb der Neigung der Gabel 28 ein entsprechendes Stellsignal, bis die Gabelzinken 16 ihre waagerechte Lage eingenommen haben. Das Signal des Neigungssensors 40 dient mithin als Istsignal für eine Regelschleife, während das Sollsignal durch einen eingestellten oder gemessenen und gespeicherten Wert gebildet ist, der der waagerechten Stellung der Lastgabel entspricht.

Es ist auch möglich, bei Betätigung des Bedienelements 44 in der Steuer- und Regelvorrichtung einen Vorgang einzuleiten, wonach die Gabel 28 automatisch in die Waagerechte gefahren wird, bevor ein Heben- oder Senkenvorgang eingeleitet wird.

Das Neigungssignal vom Neigungssensor 40 kann auch in einen Bordrechner 56 eingespeist werden. Der Bordrechner 56 errechnet die maximale Geschwindigkeit für den nicht gezeigten Fahrmotor nach der Maßgabe von Stabilitätskriterien. Bekannte Stabilitätskriterien sind z.B. das Lastgewicht auf der Lastgabel 28, die Höhe der Lastgabel

28, die Neigung des Mastes 14 usw. Mit dem Neigungssignal des Neigungssensors wird ein weiteres Stabilitätskriterium in den Bordrechner 56 gegeben, um eine Modifikation der maximalen Fahrgeschwindigkeit zu bestimmen. Es versteht sich, dass versucht wird, die maximale Fahrgeschwindigkeit so hoch wie möglich vorzugeben, um die Umschlagleistung zu maximieren. Durch die Berücksichtigung einer großen Zahl von Stabilitätskriterien lässt sich auf diese Weise eine Optimierung von Stabilität einerseits und Fahrgeschwindigkeit andererseits erzielen.

Es ist denkbar, dass von der Waagerechten abweichende Positionen angefahren werden. Diese Positionen könnten der Steuerung über einen Teachvorgang vorgegeben werden.

Ansprüche:

1. Stapler mit einem Mast, einem eine Lastgabel aufweisenden Lastaufnahmemittel, das am Mast gelagert und mit Hilfe eines Heben- und Senkenantriebs in der Höhe verstellbar ist, wobei die Lastgabel mit Hilfe eines Neigungsantriebs gegenüber der Horizontalen verstellbar ist sowie einer mit Betätigungsorganen für den Heben- und Senkenantrieb und den Neigungsantrieb verbundene elektrische Steuer- und Regelvorrichtung für die entsprechenden Antriebe, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Neigeposition der Lastgabel (28) erfassender Analogsensor (40) vorgesehen ist, dessen Neigungssignal auf die Steuer- und Regelvorrichtung (42) gegeben wird und die Steuer- und Regelvorrichtung (42) mit einem gesonderten Betätigungsorgan (54) für den Neigungsantrieb verbunden oder das Betätigungsorgan (52) für den Neigungsantrieb so ausgebildet ist, dass bei dessen Betätigung die Lastgabel (28) automatisch in eine vorgegebene, vorzugsweise waagerechte Position gefahren wird.
2. Stapler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungssensor (40) die Neigungsposition der Lastgabel (28) relativ zur Waagerechten misst.
3. Stapler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Regelvorrichtung (42) ein Signal auf den Neigungsantrieb zum Anfahren der Waagerechten gibt, wenn mit dem Betätigungsorgan (46) für den Heben- und Senkenbe-

trieb ein Signal zum Absenken oder Anheben des Lastaufnahmemittels (28) erzeugt wird.

4. Stapler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Regelvorrichtung (42) mit einem Bordcomputer (56) verbunden und/oder Teil davon ist, der Bordcomputer (56) nach Maßgabe von Stabilitätskriterien die Fahr- und/oder Kurvengeschwindigkeit des Staplers begrenzt und das Neigungssignal des Neigungssensors (40) auf den Bordcomputer (56) gegeben wird zur Modifikation der maximalen Fahrgeschwindigkeit des Staplers in Abhängigkeit von dem Neigungssignal des Neigungssensors (40).

## Zusammenfassung

### Stapler

Stapler mit einem Mast, einem eine Lastgabel aufweisenden Lastaufnahmemittel, das am Mast gelagert und mit Hilfe eines Heben- und Senkentantriebs in der Höhe verstellbar ist, wobei die Lastgabel mit Hilfe eines Neigungsantriebs gegenüber der Horizontalen verstellbar ist sowie einer mit Betätigungsorganen für den Heben- und Senkentantrieb und den Neigungsantrieb verbundene elektrische Steuer- und Regelvorrichtung für die entsprechenden Antriebe, wobei ein die Neigeposition der Lastgabel erfassender Analogsensor vorgesehen ist, dessen Neigungssignal auf die Steuer- und Regelvorrichtung gegeben wird und die Steuer- und Regelvorrichtung mit einem gesonderten Betätigungsorgan für den Neigungsantrieb verbunden oder das Betätigungsorgan für den Neigungsantrieb so ausgebildet ist, dass bei dessen Betätigung die Lastgabel automatisch in eine vorgegebene, vorzugsweise waagerechte Position gefahren wird.

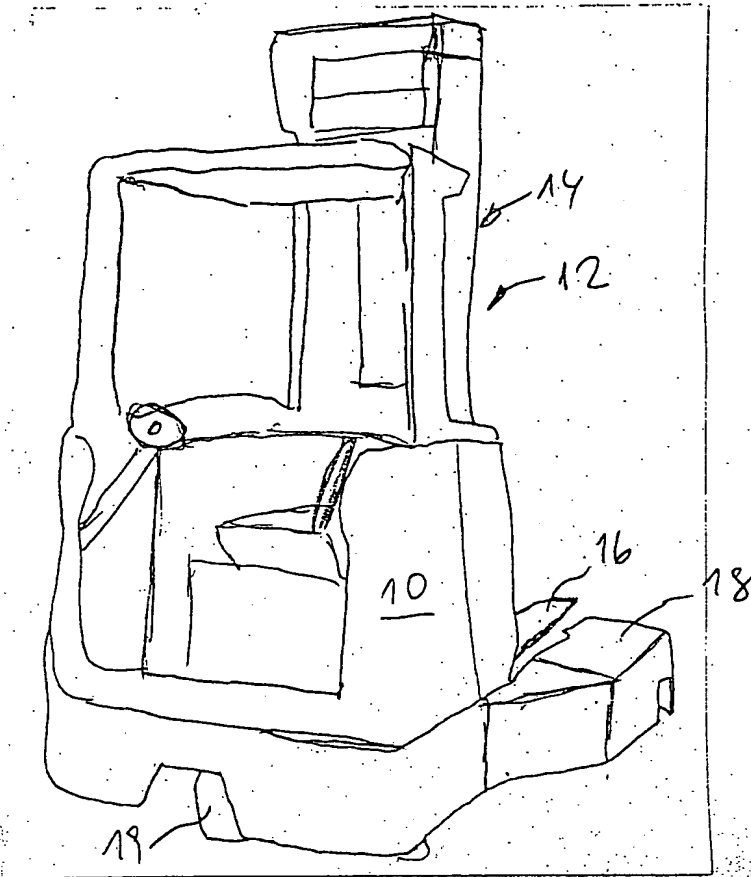


Fig 1

BEST AVAILABLE COPY

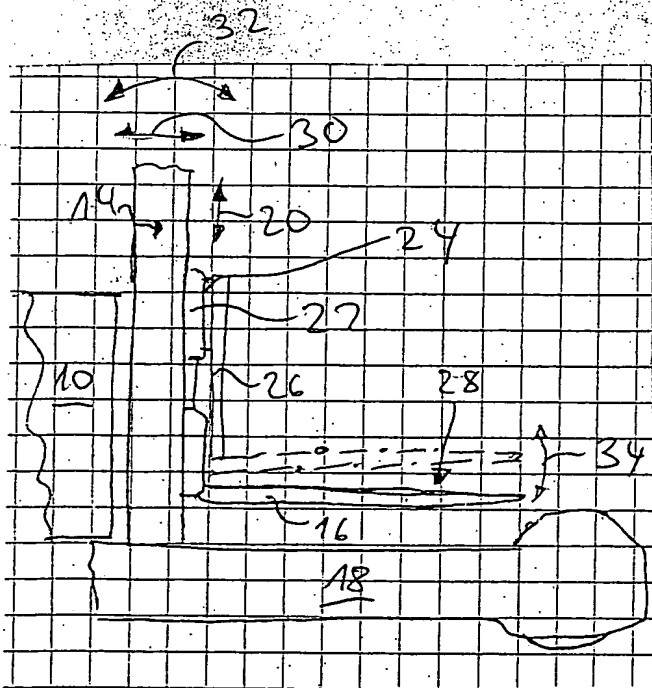


Fig 2

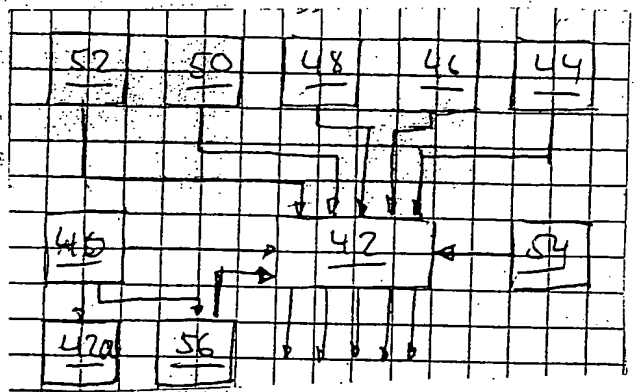


Fig 3